

2004年 2月16日 17時09分

IPPS機本

No. 9129 P. 2

- 1 -

Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 1-  
302387

In order to achieve the above-mentioned object, a liquid-crystal projector according to the present invention has a structure in which a base plate is disposed in a casing, a lamp-housing unit having a light source for projection, a light-guiding unit having Photo-separation means built therein, and an optical head unit as a combination of image-forming liquid-crystal light valves, a photosynthetic prism, and a projection lens are disposed so as to form a main optical path exhibiting an L-shape in plan view, and the projection lens and the lamp-housing unit are disposed so as face a window and an opening perforated in the front and rear surfaces of the casing, respectively.

A power unit and the driving control-circuit unit are respectively disposed between one side surface of the casing and the lamp-housing unit and between the other side surface of the casing and the light-guiding unit, a fan for cooling the optical head unit is disposed below the optical head unit, and a fan for cooling the lamp-housing unit is disposed in a space which is formed when the L-shaped main light path is formed and which is surrounded by the light-guiding unit, the lamp-housing unit, and the front surface and the one side surface of the casing.

- 2 -

The lamp-housing unit, the light-guiding unit, the optical head unit, the power unit, and the driving control-circuit unit are disposed so as to be independently detachable from the base plate.

The driving control-circuit unit is divided into analogue and digital circuit units, and either one of the circuit units is disposed on the upper surface of the light-guiding unit.

Also, the projector is characterized in that the lamp-housing unit is positioned and supported in an outer housing fixed to the base plate and can be mounted and dismounted through the opening perforated in the rear surface of the casing.

[Operation]

Light emitted from the light source (white light) for projection and guided into the light-guiding unit is separated into three primary colors in the unit, and each color light is modulated upon passing through the corresponding liquid-crystal light valve, in accordance with a corresponding video signal inputted into the liquid-crystal light valve.

Then, each color light subjected to the above-mentioned modulation and control is subjected to mixture and synthesis, guided into the lens at the same time, and projected onto a screen in a magnified manner through the lens.

2004年 2月16日 17時10分

IPPS機本

No. 9129 P. 4

- 3 -

Focusing is performed by turning the projection lens facing the window perforated in the front surface of the casing so as to be moved back and forth.

The liquid-crystal light valves and the prism are cooled by the fan disposed below the optical head unit. Also, the lamp-housing unit is cooled by the fan disposed close to the lamp-housing unit. Its cooling air is sent toward the power unit lying along one side surface of the lamp-housing unit so as to prevent overheat of the power unit.

The driving control-circuit unit for driving the liquid-crystal light valves is free from heat affection because of being disposed on the opposite side of the power unit, the lamp-housing unit, and so forth. In addition, the driving control-circuit unit is formed by the mutually separated analogue and digital circuit units, thereby preventing mutual interference between the two units and thus reducing noises.

Replacement of the light source lamp for projection with new one is performed by dismounting the entire lamp-housing unit through the opening perforated in the rear surface of the casing. Upon being housed inside the opening after replacement of the lamp, the lamp-housing unit is properly positioned in the outer housing.

Maintenance of each of the component units including

- 4 -

the lamp-housing unit can be performed by opening the casing and dismounting the unit from the base plate.

[Embodiment]

An embodiment of a liquid crystal projector according to the present invention will be described with reference to the drawings.

Fig. 1 is an external perspective view of the liquid crystal projector according to the present invention, illustrating a state in which all components unitized function by function are housed in a rectangular parallelepiped casing 1.

As shown in Fig. 2, the rectangular parallelepiped casing 1 disassembly formed by a bottom plate 1A, a front plate 1B, a rear plate 1C, and a top plate 1D integrally formed with both side plates.

The bottom plate 1A has a pair of threaded legs 2 disposed at the front of the lower surface thereof, for performing a vertical adjustment of a projection direction. Also, ventilating slits 3 are perforated so as to lie below an optical head unit, which will be described later.

The front plate 1B has a lens window 4 perforated therein so as to be slightly displaced from the central part thereof in the horizontal direction, the window 4 is covered by a laterally slidable cover plate 5, and cover plate 5 is laterally shifted when projection is performed. Also, the

2004年 2月16日 17時10分

IPPS機本

No. 9129 P. 6

- 5 -

front plate 1B has a knob 5 disposed at the central part thereof, for tuning a variety of items such as an image and sound. The rear plate 1C has an opening 7 perforated therein so as to be slightly displaced from the central part thereof in the opposite direction to which the lens window 3 perforated in the front plate 1B is displaced, for mounting or dismounting a lamp-housing unit, which will be described later, and the opening 7 is covered by a panel integrally formed with the lamp-housing unit.

Also, as shown in Fig. 3, the rear plate 1C has a power-connecting receptacle 8, a power on/off knob 9, and input terminals 10 used for a variety of signals.

As shown in Fig. 2, the top plate 1D and the bottom plate 1A respectively have positioning pin legs 11 and receiving tubes 12 disposed at all corners and other places thereof so as to correspond to each other vertically, and when the front plate 1B and the rear plate 1C are respectively attached to the common front and rear of the top plate 1D and the bottom plate 1A assembled with each other by fitting the pin legs 11 into the corresponding receiving tubes 12 and are fixed to each other with screws or the like, the casing 1 is assembled. The top plate 1D has ventilating slits 13 perforated therein so as to extend broadly from the center thereof to a place thereof close to a power section. Although the ventilating slits 13 have a

2004年 2月16日 17時11分

IPPS機本

No. 9129 P. 7

- 6 -

loud speaker disposed therebelow, it is omitted in the figure.

The bottom plate 1A has a base plate 14 detachable fixed thereon with screws or the like.

The base unit 14 has a lamp-housing unit 15, a light-guiding unit 16, and an optical head unit 17 disposed thereon so as to form a main optical path exhibiting an L-shape in plan view (see Fig. 9), and a projection lens 18 of the optical head unit 17 and the lamp-housing unit 15 are disposed so as face the window 4 and the opening 7 perforated in the front and rear surfaces of the casing, respectively.

The lamp-housing unit 15 and the light-guiding unit 16 respectively have a power unit 19 and a driving control-circuit unit 20 disposed outside thereof, and the lamp-housing unit 15, the light-guiding unit 16, the optical head unit 17, the power unit 19, and the driving control-circuit unit 20 are disposed so as to be independently detachable from the base plate 14.

The driving control-circuit unit 20 includes an analog circuit and a digital circuit, which are unitized independently from each other, and a circuit unit 201 of either one of the circuits is disposed on the upper surface of the light-guiding unit 14.

The base plate 14 has a flat propeller fan 21 fixed

2004年 2月16日 17時11分

IPPS機本

No. 9129 P. 8

- 7 -

thereon below the optical head unit 17 so as to blow fresh air sucked through the ventilating slits 3 of the bottom plate 1A of the casing, especially to cool a polarizer of each light valve. Also, in a space S (see Fig. 9) which is formed as a result of arranging the foregoing units so as to form the main optical path exhibiting an L-shape and which is surrounded by the light-guiding unit 16, the lamp-housing unit 15, and one side surface 1E and the front surface 1B of the casing 1, the base plate 14 has a sirocco fan 22 fixed thereto for forcing heat generated by the lamp-housing unit 15 out through the ventilating slits 13 of the top plate 1D, with the stream of fresh air sucked in the vicinity of the unit 15. Air heated up due to cooling heat generated by the power unit 19 and cooling the optical head unit 17 is ventilated at the same time.

Fig. 4 is an external perspective view of the lamp-housing unit 15 and an outer housing 23 for housing and supporting the unit 15. The outer housing 23 is fixed to the base plate 14 and has an opening 24 perforated in the rear surface thereof so as to face the opening 7 perforated in the rear plate 1C of the casing.

As shown in Fig. 4 and an exploded perspective view illustrated in Fig. 5, in box-shaped frames 25A and 25B, the lamp-housing unit 15 supports a light source lamp 26 for projection, for which a halogen lamp is available.

2004年 2月16日 17時11分

IPPS松本

No. 9129 P. 9

- 8 -

Reference numeral 27 is a reflector equipped with a cold mirror against heat, and a multi-mirror reflector is used as the reflector in order to improve brightness. Reference numeral 28 denotes a lamp socket, reference numeral 29 denotes a lamp-dismounting ejector, reference numeral 30 denotes a light-guiding tube disposed on the front surface of the box-shaped frame 25B with respect to the light path direction, reference numeral 31 denotes a cooling air tube disposed on the surface of the box-shaped frame 25B close to the sirocco fan 22, and reference numeral 32 denotes a panel unit integrally formed with the surfaces of the box-shaped frames 25A and 25B close to the rear surface of the casing. Since the panel unit 32 is greater than the opening 7 perforated in the rear surface of the casing, once the lamp-housing unit 15 is housed into the outer housing 23 through the opening 7, the opening 7 is covered by the panel unit 32 of the lamp-housing unit 15. Reference numeral 33 denotes handgrips integrally formed with the panel unit 32, and the handgrips 33 are gripped when the lamp-housing unit 15 is mounted or dismounted. Reference numeral 34 is a lock member of the lamp-housing unit 15 against the casing 1, and a knob 34a for operating the lock member is placed in the center of the handgrips 33.

The lamp-housing unit 15 is supported by the outer housing 23 with point contact so as to reduce a frictional



2004年 2月16日 17時11分

IPPS松本

No. 9129 P. 10

- 9 -

resistance and to improve positioning accuracy. Positioning of the lamp-housing unit 15 relative to the outer housing 23, that is, the position of the lamp-housing unit 15 is determined by the outer surface of the box-shaped frame 25B of the lamp-housing unit 15 and three springs 35 (see Figs. 5 and 7) relatively disposed on the inner surface of the outer housing 23 and working in the back-and-forth direction, in the vertical direction, and in the horizontal direction with respect to the optical path.

As shown in Figs. 4 and 6, the outer housing 23 has a light-guiding tube 36 disposed thereon in communication with the light-guiding tube 30 of the lamp-housing unit 15. Both light-guiding tubes 30 and 36 have a mirror-finished inner surface so as to improve brightness and cooling efficiency.

In addition, after the lamp-housing unit 15 is housed into the outer housing 23, the unit 15 is formed just like having a double structure, as a result, fresh air sucked through slits 37 perforated in the panel unit 32 and flowing a gap between the lamp-housing unit 15 and the outer housing 23 has an increased speed of flow, and also, since a part of the fresh air sucked through the slits 37 flows properly around the light source lamp 26 due to a guiding action of the cooling air tube 31, the housing lamp unit 15 is sufficiently cooled. Accordingly, the lamp 26 has an extended life and the casing 1 is free from overheat.

- 10 -

Reference numeral 38 is a power-off thermal fuse disposed as a safety measure in case of overheating. The light-guiding tube 36 of the outer housing 23 has a heat-ray cutting filter 39 overlaid on one end surface thereof close to the light source lamp and fixed to the end surface by a pressing plate 40. The light-guiding plate 36 has a mask 41 formed on the other end surface thereof on the opposite side of the light source lamp. Reference numeral 42 is a connector with which the lamp socket 28 of the lamp-housing unit 15 lies into contact for conduction of electricity.

Fig. 8 is an external perspective view of the light-guiding unit 16 and the optical head unit 17.

The light-guiding unit 16 is formed by incorporating a dichroic mirror system into a tubular light guide formed by a pair of upper and lower frame plates 44 and 45 having a C-shape in plan view and inner and outer side plates 46 and 47. The above-mentioned light guide has a mirror-finished inner surface so as to increase reflectivity and prevent decrease in brightness.

As shown in Fig. 9, the dichroic mirror system is formed by arranging a blue-color-reflecting dichroic mirror 48, a green-color-reflecting dichroic mirror 49, and a normal reflective mirror 50 so as to lie from the light source 26 in that order and by disposing reflective mirrors 51 and 52 respectively corresponding to the blue-color-

- 11 -

reflecting dichroic mirror 48 and the remotest reflective mirror 50 so as to deflect blue light reflected at the blue-color-reflecting dichroic mirror 48 and red light reflected at the reflective mirror 50 inwardly. When an order of color separation is set as described above, the blue light has a short light path and the red light has a long light path, thereby improving brightness, color reproducibility, and color balance.

The light-guiding unit 16 having the above-mentioned C-shape in plan view has the optical head unit 17 disposed in a space in the center thereof, and a photosynthetic prism 53 and liquid-crystal light valves 54 to 56 disposed on the corresponding three surfaces of the prism 53 lie in line with the corresponding light paths of the blue light, the green light, and the red light subjected to color separation performed by the dichroic mirror system of the light-guiding unit 16.

The liquid-crystal light valves 54 to 56 respectively modulate blue, green, and red signals with an active-matrix liquid crystal panel having a driver built therein.

The prism 53 is a dichroic prism formed by four right-angle prisms such that mutually orthogonal two surfaces of each of the four right-angle prisms are bonded to the corresponding two surfaces of the neighboring two right-angle prisms so as to make wavelength-selecting reflective

- 12 -

layers (a blue-color-reflecting surface 57 and a red-color-reflecting surface 58) orthogonal to each other.

Photo-separation and photosynthesis will be described with reference to Fig. 9. The blue-color-reflecting dichroic mirror 48 allows blue light to be reflected thereat and other light to be transmitted therethrough. The reflected blue light is deflected by the reflected mirror 51 and incident on the blue-color-modulating liquid-crystal light valve 54.

The other color light transmitted through the blue-color-reflecting dichroic mirror 48 is incident on the green-color-reflecting dichroic mirror 49. The mirror 49 allows only green light to be reflected thereat and red light as other color light to be transmitted therethrough. The reflected green light travels straight and is incident on the green-color-modulating liquid-crystal light valve 55.

The red light transmitted through the green-color-reflecting dichroic mirror 49 is deflected by the reflective mirror 50 and again at the subsequent reflective mirror 52 and is incident on the red-color-modulating liquid-crystal light valve 56.

Of the color light modulated by the corresponding liquid-crystal light valves 54 to 56, the blue light is reflected at the blue-color-reflecting surface 57 of the prism 53, the red light is reflected at the red-color-

- 13 -

reflecting surface 58 of the prism 53, and the green light is transmitted directly through the prism 53, so that these three kinds of color light are subjected to color mixture and synthesis, are incident on the lens 18, and form one color image so as to be projected onto a screen in a magnified manner.

With the above-described structure, since image data provided by the green-color-modulating liquid-crystal light valve 55 is not subjected to mirror reverse while image data provided by the blue-color-modulating liquid-crystal light valve 54 and image data provided by the red-color-modulating liquid-crystal light valve 56 are subjected to mirror reverse at the corresponding reflecting surfaces 57 and 58 of the prism 53, by constructing a driving driver circuit so as to allow only the green-color-modulating liquid-crystal light valve 55 to perform display in a mirror-reversed manner, an synthesized image is displayed in an agreeable manner.

Fig. 10 is an exploded perspective view illustrating the concrete structure of the optical head unit 17. The dichroic prism 53 is positioned and supported in the center of a box-shaped frame, which is formed by assembling upper and lower plates 59 and 60 and front and rear plates 61 and 62 and which is opened rightward and leftward, by three springs 63 (only one of them is illustrated in Fig. 1)

- 14 -

working respectively back and forth, horizontally, and vertically.

The lens 18 is fixed so as to agree with an opening 61A in the front surface of the box-shaped frame, and the blue-color-modulating liquid-crystal light valve 54, the red-color-modulating liquid-crystal light valve 56, and the green-color-modulating liquid-crystal light valve 55 are respectively fixed in left and right openings and behind the rear plate 62 of the box-shaped frame with respective springs 64 such that their vertical, horizontal, and back and forth optical axes are adjustable.

Each of the liquid-crystal light valves 54 to 56 is sandwiched between a pair of front and rear supporting plates 65 and 66, together with an insulating sheet 67 and a polarizer (not shown), having slight clearances formed between the liquid-crystal light valve and the front plate and between the liquid-crystal light valve and the rear plate. Also, each supporting plate 65 lying outside has a flow straightener 65A having a diverted-skirt shape, disposed so as to extend outward along the bottom side thereof, and, as shown in a magnified longitudinal sectional view illustrated in Fig. 11, the fan 21 placed below the optical head unit 17 guides air fresh sucked in the casing 1 to each of the liquid-crystal light valves 54 to 56, thereby increasing cooling effect without relieving the air outside.

- 15 -

In other words, the plate member supporting the liquid-crystal light valve is by itself provided with a function for straightening the flow of cooling air.

[Advantages of the Invention]

Since the liquid crystal projector according to the present invention is formed so as to have the above-described structure, with at least three color-image-forming liquid-crystal light valves, the lamp-housing unit, the light-guiding unit, the optical head unit formed by the light valves, the photosynthetic prism, and the projection lens, the fans for cooling the lamp housing and for cooling the optical head unit especially the polarizer, and so forth, needed for performing display by projecting an image subjected to color mixture and synthesis in a magnified manner onto a large screen with the lens are compactly housed in the parallelepiped casing, and improved cooling efficiency and image quality are obtained. Also, it is portable.

The above-mentioned functional units, the power unit, and the driving control-circuit unit are independently detachable from the base plate disposed in the casing, thereby achieving simple and efficient assembly during production and thus improving productivity. Also, each unit can be easily accessed for maintenance or replaced with new one.

- 16 -

The driving control-circuit unit is disposed away from heat-generating units such as the power unit and the lamp-housing unit, whereby the driving control-circuit unit is free from heat affection.

Also, the driving control-circuit unit is formed by the mutually separated analogue and digital circuit units, the projector is free from mutual interference between the two units and thus from noise generation.

The light source lamp for projection is often required to be replaced with new one. In the case of replacement, the lamp can be replaced with new one by dismounting the entire lamp-housing unit out from the outer housing fixed in the casing without opening the casing, thereby reducing the burden of replacement. Also, the lamp-housing unit is positioned upon being mounted in the outer housing unit and thus requires no subsequent adjustment of the optical axes, thereby achieving excellent operability.



2004年 2月16日 17時14分

IPPS様本

No. 9129 P. 18

⑤ 日本国特許庁(JP)

⑥ 特許出願公開

⑦ 公開特許公報(A)

平1-302387

⑧ Int. Cl.

G 09 F 9/00  
H 04 N 9/31

識別記号

3 6 0

庁内整理番号

6422-5C  
C-7033-5C

⑨ 公開 平成1年(1989)12月6日

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全9頁)

⑩ 発明の名称 液晶プロジェクタ

⑪ 特 願 昭63-133872

⑫ 出 願 昭63(1988)5月31日

⑬ 発 明 者 矢 島 章 隆 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式  
会社内⑭ 出 願 人 セイコーエプソン株式 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
会社

⑮ 代 理 人 弁理士 菅 直 人 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

液晶プロジェクタ

## 2. 特許請求の範囲

(1) ケース内にベースプレートを設置し、そのベースプレート上に、投写光源を持つランプハウジングユニットと、光分解手段を内蔵したライトガイドユニットと、画像形成用液晶ライトバルブ・光合成プリズムおよび投写レンズを組み合わせた光学ヘッドユニットとを、主光路が平面状形状となるように配置して、投写レンズをケース正面の窓に、ランプハウジングユニットをケース背面の開口に配置したことを特徴とする液晶プロジェクタ。

(2) ケースの一方の側面とランプハウジングユニットの間に電源ユニットを、またケースの他方の側面とライトガイドユニットの間に駆動用制御回路ユニットを配置し、光学ヘッドユニットの下に光学ヘッドユニット冷却用ファンを、または形主光路の形成によって生じたライトガイドユ

ニットとランプハウジングユニットとケースの正面およびその一方の側面とによって囲まれる空間にランプハウジングユニット冷却用ファンを設けたことを特徴とする請求項(1)記載の液晶プロジェクタ。

(3) ランプハウジングユニット・ライトガイドユニット・光学ヘッドユニット・電源ユニット・駆動用制御回路ユニットを、ベースプレートに対し別個に着脱可能に設けたことを特徴とする請求項(1)記載の液晶プロジェクタ。

(4) 駆動用制御回路ユニットを構成しているアナログ回路ユニットとデジタル回路ユニットを分離し、そのいずれか一方の回路ユニットをライトガイドユニットの上側に配置したことを特徴とする請求項(1)記載の液晶プロジェクタ。

(5) ランプハウジングユニットは、ベースプレートに固定のアウトハウジング内に位置決め支持されていて、ランプハウジングユニットをケース背面の開口を通して出し入れできるように構成したことを特徴とする請求項(1)記載の液晶プ

特開平1-302387 (2)

ロジック。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は少なくとも3枚の画像形成用液晶ライトバルブを用い、レンズで拡大投写して大画面表示を行う液晶プロジェクタに関するものである。

(従来の技術)

赤・緑・青の光をそれぞれ創設する3枚の液晶ライトバルブを用いてこれら3成分の光を合成し、その合成された光をレンズを通して拡大投写するいわゆる液晶プロジェクタが知られている(例えば特開第50-176123号公報・特開第51-150487号公報)。

(発明が解決しようとする課題)

上記従来の液晶プロジェクタは、赤・緑・青色光の混合合成を複数のダイクロイックミラーによって行うことにより装置の小型低量化を図っているが、ダイクロイックミラーの設置にスペースを取られるので、CRTを用いたビデオプロジェクタに比べればはるかに小さいけれども、十分小型

化されるには至っていない。

本発明人は先に、小型コンパクト化した液晶プロジェクタを得るために、複数のダイクロイックミラーを用いる代わりに1個のダイクロイックミラー・プリズムで混合合成を行うと共に、投写光源と各液晶ライトバルブの光路長を、強度の大きい色光を最も長く、強度の小さい色光を最も短くするように構成し、さらに3枚のうち1枚の液晶ライトバルブのみ左右反転した表示を行うように制御することを実現(特開第 号)している。

本発明は上記の構成を元にして、その周辺の周辺部材の配置に工夫を加えることにより、さらに小型コンパクトに構成され、しかも操作性・耐久性・メンテナンス性に優れた液晶プロジェクタを提供しようとするものである。

(課題を解決するための手段)

本発明の液晶プロジェクタは上記の目的を達成するために、筐体部のケース内にベースプレート

ランプハウジングユニットと、充分解手段を内蔵したライトガイドユニットと、画像形成用液晶ライトバルブ・混合プリズムおよび投写レンズを組み合わせた光学ヘッドユニットとを、主光源が平面視し形となるように配置して、投写レンズをケース正面の窓に、ランプハウジングユニットをケース背面の開口に設置したものである。

そしてケースの一方の側面とランプハウジングユニットの間に電源ユニットを、またケースの他方の側面とライトガイドユニットの間に駆動用制御回路ユニットを配置し、光学ヘッドユニットの下に光学ヘッドユニット冷却用ファンを、また主光源の形成によって生じたライトガイドユニットとランプハウジングユニットとケースの正面およびその一方の側面とによって囲まれる空間にランプハウジングユニット冷却用ファンを設ける。

上記ランプハウジングユニット・ライトガイドユニット・光学ヘッドユニット・電源ユニット・駆動用制御回路ユニットは、ベースプレートに対し別個に取付け可能に設ける。

駆動用制御回路ユニットは、アナログ回路ユニットとデジタル回路ユニットに分離し、そのいずれか一方の回路ユニットをライトガイドユニットの上側に配置する。

またランプハウジングユニットは、ベースプレートに固定のアウトハウジング内に位置決め支持されていて、ランプハウジングユニットをケース背面の開口を通して出し入れできるように構成したことを特徴としている。

(作用)

投写光源(白色光)から出てライトガイドユニットに導かれた光は、該ユニット内で赤・緑・青の3原色に分離され、各色光はそれぞれの液晶ライトバルブを通過する際、各液晶ライトバルブに入力される各色ごとのビデオ信号によって変調される。

そして上記変調制御された各色光はプリズムによって混合合成されると同時に、レンズに導かれ、レンズを通してスクリーンに拡大投写される。

ケース正面の窓に設けられている投写レンズを固し

## 特開平1-302387(3)

て過温させることにより熱点合わせを行う。

光学ヘッドユニットの下方にあるファンによって成膜ライトバルブおよびブリズムが冷却される。またランプハウジングユニット裏に設けたファンによってランプハウジングユニットが冷却される。その冷却風はランプハウジングユニットの側方にある電源ユニットの方にも送られて電源ユニットの過熱を防ぐ。

成膜ライトバルブ駆動用制御回路ユニットは、電源ユニット・ランプハウジングユニット等と反対側に配置されていることにより熱影響を受けない。さらに上記制御回路ユニットは、アナログ回路ユニットとデジタル回路ユニットに分断されていることにより、各ユニット相互の干渉が避けられ、ノイズが低減する。

投写光源ランプの交換は、ケース背面の開口からランプハウジングユニットごと取出して行う。ランプ交換後、ランプハウジングユニットを開口内に納めると、ランプハウジングユニットはアラウジングの中に正しく位置決めされる。

カバー板5は投写すると合機に開く。また正面板1Bの中央部には画像および音声等の各種信号用ノブ8が設けられている。背面板1Cの中央からやや前部正面板1Bのレンズ窓3が開いている側と反対側に寄った位置にランプハウジングユニット出し入れ用開口7が開いており、その開口7は後述のランプハウジングユニットに一体に設けたパネルで覆われる。

また背面板1Cには第3図に示すように、電源接続用コンセント8、電源入切スイッチのノブ9、各種信号入力端子10が設置されている。

第2図に示すように天板1Dと底板1Aの各コーナー部には、位置決め用のピン脚11と受筒12が上下対応して設けられており、このピン脚11と受筒12をはめ合わせて組付けた天板1Dと底板1Aの前後に正面板1Bおよび背面板1Cをそれぞれはめ付け、ビス等で固定することによってケース1が組立てられる。天板1Dの中央より電源部側に寄った位置に換気スリット13が広い範囲にわたって設けられている。この換気スリ

ットはランプハウジングユニットを始めとする各種ユニットのメンテナンスは、ケースを開き、各ユニットごとにベースプレートから外して行うことができる。

## 【実施例】

以下本発明の液晶プロジェクタの実施例を図面について説明する。

第1図は本発明による液晶プロジェクタの外観斜視図で立方体のケース1の中にすべての部品が機能ごとにユニット化されて収容されている。

立方体ケース1は第2図に示すように、底板1Aと正面板1Bと背面板1Cと、側板と一体の天板1Dとに分断可能に形成されている。

底板1Aの下面の前後に、投写方向の上下調節を行うためのねじ付脚2が左右一対設けられている。また後述の光学ヘッドユニットの下方に位置する部分に換気スリット3が開いている。

正面板1Bの中央から左右方向のやや片側に寄った位置にレンズ窓4が開いており、その窓4は、横方向に動くスライド式のカバー板5で覆われ、

ット12の下に入ビークが取付けられるが図には省略されている。

底板1Aの上にベースプレート14が取外しできるようにビス等で取付けられている。

上記ベースプレート14の上に、ランプハウジングユニット15とライトガイドユニット16と光学ヘッドユニット17を、主光路が平面から見ても直線となるように配列し(第8図参照)、光学ヘッドユニット17の投写レンズ18がケース正面の窓4に、ランプハウジングユニット15がケース背面の開口7に臨むように構成されている。

また電源ユニット19がランプハウジングユニット15より外側に、駆動用制御回路ユニット20がライトガイドユニット16より外側にそれぞれ配置されていて、上記ランプハウジングユニット15・ライトガイドユニット16・光学ヘッドユニット17・電源ユニット19および駆動用制御回路ユニット20は、別々にベースプレート14に対し増設できるように構成されている。

上記駆動用制御回路ユニット20は、アナログ

## 特開平1-302387 (4)

回路の部分とデジタル回路の部分とを含むが、両回路は分離してそれぞれユニット化されており、いずれか一方の回路ユニット201はライトガイドユニット14の上面に配置されている。

そして光学ヘッドユニット17の下方でベースプレート14に平板のプロペラファン21が取付けられており、ケース底面1Aの換気スリット3から吸込んだ外気を光学ヘッドユニット17に吹付け、特にライトバルブの偏光板を冷却する。また主光源が点灯になるように各ユニットを配置した結果形成された、ライトガイドユニット16とランプハウジングユニット15とケース1の一方の側面1Eおよび正面1Bとによって囲まれる空間3（第9図参照）において、ベースプレート14にシロッコファン22が取付けられており、ランプハウジングユニット15が発する熱を、そのユニット15の近傍から吸込んだ外気の流れに乗せて穴部1Dの換気スリット13から強制排気する。電源ユニット18の熱および副光源ヘッドユニット17を冷却して温まった空気も同時に排

気する。

第4図はランプハウジングユニット15と電源ユニット15を収容支持するアウトハウジング23の外観斜視図である。アウトハウジング23はベースプレート14に固定されていて、その背面の開口24がケース背面板1Cの開口7と対面している。

ランプハウジングユニット15は第4図および第5図の分解斜視図に示すように、箱形フレーム25A・25Bの中にハロゲンランプを可とする固定光源ランプ26を支持している。21はリフレクタで、熱対策としてコールドミラー付および明るさを向上する目的でマルチミラーリフレクタが用いられる。28はランプソケット、29はランプ取外し用エジェクタ、30は箱形フレーム25Bの光源方向正面側に設けた導光管、31は箱形フレーム25Bのシロッコファン22の側の面に設けた導風管、32は箱形フレーム25A・25Bのケース背面側の筐体一体に設けたパネル部である。そのパネル部32はケース背面の開口7

より大きくて、ランプハウジングユニット15を開口7からアウトハウジング23に収めると、開口7はランプハウジングユニット15のパネル部32によって覆われる。33は上記パネル部32に一体に設けたつまみで、そのつまみ33をつまんでランプハウジングユニット15の出し入れをする。34はケース1に対するランプハウジングユニット15のロック部材で、そのロック部材は作用ノブ34Aは上記つまみ33の中央に位置している。

ランプハウジングユニット15はアウトハウジング23に対し点接触で支持され、出し入れの際の摩擦抵抗を少なくし、且つ位置決め精度を向上させている。アウトハウジング23に対するランプハウジングユニット15の位置決め、すなわち固定光源ランプ26の位置は、ランプハウジングユニット15の箱形フレーム25Bの外周と、アウトハウジング23の内部に相対的に設けた光路方向に対する前後方向・上下方向および左右方向の各方向に作用する3個のばね35（第6図およ

び第7図参照）によって決められる。

上記アウトハウジング23にも、第4図・第6図に示すように前記ランプハウジングユニット15の導光管30に連なる導光管36が設けられている。両導光管30・36共に内面は鏡面に仕上げられていて、明るさ並びに冷却効率の向上を図っている。

さらにランプハウジングユニット15をアウトハウジング23に収めると電源ユニット15はあたかも二重構造となり、パネル部32に設けたスリット37から吸込まれてランプハウジングユニット15とアウトハウジング23の間の隙間を流れる外気の流速が高められ、またスリット37から入った外気の一部は、副光源部31の案内作用によって光源ランプ26の周囲を正確に流れるのでランプハウジングユニット15は十分冷却される。従ってランプ26の寿命が長く、ケース1の過熱がない。38は万一過熱したときの安全のために設けた電源遮断用の温度ヒューズである。アウトハウジング23の導光管36の光源ランプ

## 特開平1-302387 (5)

側面図に熱縮カットフィルタ89を直列で押さえるプレート40で固定している。導光筒36の光源ランプと反射側の端面にはマスク41が形成されている。42は前記ランプハウジングユニット15のランプソケット28が接続して通電するコネクタである。

第8図はライトガイドユニット16と光学ヘッドユニット17の外観斜視図である。

ライトガイドユニット16は、平面視コ字形の上下一對の枠板44・45と内外の側板46・47とによって筐状に形成された導光管内にダイクロミックミラー系を通過させるものである。上記導光管の内面は鏡面仕上げして反射率を高め、明るさの低下を抑制している。

ダイクロミックミラー系は、第9図に示すように、光線26側から青色反射ダイクロミックミラー48・緑色反射ダイクロミックミラー49および通常の反射ミラー50の順に配置し、さらに青色反射ダイクロミックミラー48および最も離れた位置にある反射ミラー50の各々に対応させて

反射ミラー51・52を設け、青色反射ダイクロミックミラー48で反射された青色光、および反射ミラー50で反射された赤色光をそれぞれ内方向に偏向させるようにしている。色の分離度を以上のように設定すると、青色光の光路長が短く、赤色光の光路長が長くなって、明るさ・色再現性・色バランスを向上させる。

上記平面視コ字形のライトガイドユニット16の中央の空所に光学ヘッドユニット17が配置され、光合成プリズム53およびそのプリズム53の3面に各々配置した液晶ライトバルブ54・55・56が、ライトガイドユニット16のダイクロミックミラー系で色分離された青色光・緑色光および赤色光の各光路に合致している。

液晶ライトバルブ54・55・56は、ドライバ内蔵のアクティブマトリクス液晶パネルで、それぞれ青色信号・緑色信号・赤色信号を駆動する。

プリズム53は、4面の直角プリズムの直角をはさむ二つの面を互いに貼り合わせて被長選択反

射面（青色反射面57と赤色反射面58）が直交するように構成したダイクロミックプリズムである。

第9図を参照して光の分離・合成を説明すると、青色反射ダイクロミックミラー48は青色光を反射し、その他の色光を透過させる。反射した青色光は反射ミラー51によって方向を変え、青色液晶調製品ライトバルブ54に入る。

青色反射ダイクロミックミラー48を透過した色光は緑色反射ダイクロミックミラー49に入射し、そのミラー49は緑色光のみを反射し、その他の色光である赤色光を透過させる。反射した緑色光は直進して緑色液晶調製品ライトバルブ55に入射する。

緑色反射ダイクロミックミラー49を透過した赤色光は反射ミラー50で方向を変え、さらに次の反射ミラー52で方向を変えて赤色液晶調製品ライトバルブ56に入射する。

各液晶ライトバルブ54・55・56で変調された色光のうち、青色光はプリズム53の青色反

射面57で反射し、また赤色光はプリズム53の赤色反射面58で反射し、緑色光はプリズム53をまっすぐ透過して混色合成され、レンズ18に入って一つのカラー画像となってスクリーンに拡大投影される。

上記の構成によると、青色液晶調製品ライトバルブ54と赤色液晶調製品ライトバルブ56で得られた各画像情報は、それぞれプリズム53の反射面57・58で左右反転させられるのに対し、緑色液晶調製品ライトバルブ55による画像情報は左右反転しないので、駆動ドライバ回路を緑色液晶調製品ライトバルブ55のみを左右反転した表示をするように構成することによって合成画像の表示を一致させている。

第10図は光学ヘッドユニット17の具体的構成を示す分解斜視図である。上下および前後の板59・60・61・62を組み合わせて構成される左右が囲いた箱形体の中央にダイクロミックプリズム53を、前後・左右および上下にそれぞれ作用する3個のばね53（図は1個のみ表示）に

## 特開平1-302387 (8)

よって位置決め支持している。

上記箱形枠の前後81の側面の開口61Aに合わせてレンズ18を取付け、箱形枠の左右の開口部および背板62の後に、青色変調液晶ライトバルブ54、赤色変調液晶ライトバルブ55および緑色変調液晶ライトバルブ56が、それぞれねじ64を介して上下・左右・前後の光軸調整可能に取付けられている。

各液晶ライトバルブ54・55・56は、前後一対の支持板65・66の間に絶縁シート67・偏光板（不図示）等と共に挟持されており、液晶ライトバルブと前後の板の間には若干の隙間を置いている。さらに外側となる各支持板65の下辺に外方に開いたばかま形の凹部68Aが設けられており、第11図の拡大縦断面図に示すように、光学ヘッドユニット17の下方に置かれたファン21がケース1内に吸込んだ外気を逃がすことなく各液晶ライトバルブ54・55・56に送風して冷却効果を上げている。すなわち液晶ライトバルブを支持している板状材自身に冷却風の抵抗風

ランプハウジングユニット等の発熱部から隔れているので、駆動用制御回路ユニットは熱影響を受けることがない。

またその駆動用制御回路ユニットはアナログ回路ユニットとデジタル回路ユニットに分けて配置するので、相互干渉がなくてノイズ発生がない。

投写光源ランプはしばしば交換するが、その場合ケースを開くことなくランプハウジングユニットごとケース内に固定のアウタハウジングから外に引出してランプ交換できるので煩わしさが無い。またランプハウジングユニットをアウタハウジ

ングに入れると位置決めされるので、あとから光軸調整する必要がないもので、操作性に優れている。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による液晶プロジェクタの外観斜視図、第2図はケースを分解して示す斜視図、第3図は背面図から見た外観斜視図、第4図はランプハウジングユニットをアウタハウジングから取出した状態の斜視図、第5図はランプハウジングユニットの分解斜視図、第6図はアウタハウジ

ングを保持している。

#### 〔発明の効果〕

本発明の液晶プロジェクタは上述の構成としたから、少なくとも3枚のカラー画像形成用液晶ライトバルブを用い、混色合成した画像をレンズで拡大投写して大画面の表示を行うのに必要なランプハウジングユニット、ライトガイドユニット、ライトバルブ・光合成プリズム・投写レンズから成る光学ヘッドユニット、およびランプハウジング冷却用ファン並びに光学ヘッドユニット側に設けられた冷却用ファン等が直方体のケースの中にコンパクトに収まり、冷却効果がよくて画質を向上させる。また旅行も可能である。

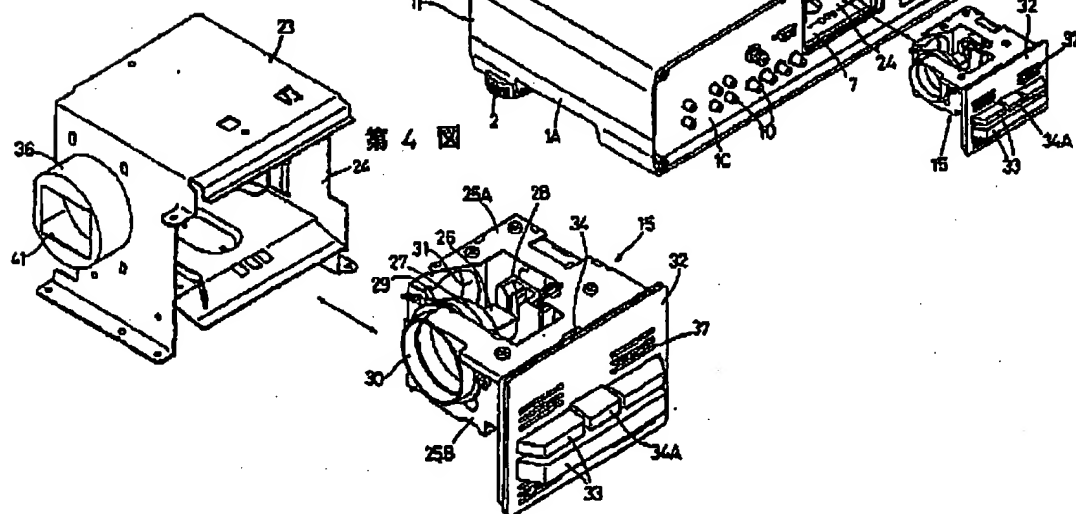
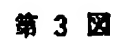
上記各機能ユニット並びに電源ユニット・駆動用制御回路ユニットをケース内のベースプレートに対し、個々に着脱できる構成であるから、生産時の組立てが簡単従って生産性が向上する。また各ユニットごとのメンテナンス・交換が容易である。

駆動用制御回路ユニットが電源ユニットおよび

ングの分解斜視図、第7図はアウタハウジングをランプハウジングユニット差し入れ側の図から見た図、第8図はライトガイドユニットと光学ヘッドユニットの外観斜視図、第9図はケース内における各ユニットの配置並びに光路の概略を説明する平面図、第10図は光学ヘッドユニットの分解斜視図、第11図は光学ヘッドユニットの要部の拡大縦断面図。

1は直方体ケース、1Aは底板、1Bは正面板、1Cは背面板、1Dは天板、1E・1Fは側面、4は正面の窓、7は背面の開口、14はベースプレート、15はランプハウジングユニット、16はライトガイドユニット、17は光学ヘッドユニット、18は投写レンズ、19は電源ユニット、20は駆動用制御回路ユニット、21は光学ヘッドユニット冷却用ファン、22はランプハウジングユニット冷却用ファン、23はランプハウジングユニットのアウタハウジング、26は投写光源、53は光合成プリズム、54・55・56は液晶ライトバルブ、Sは窓所。

特圖平 1-302387 (7)



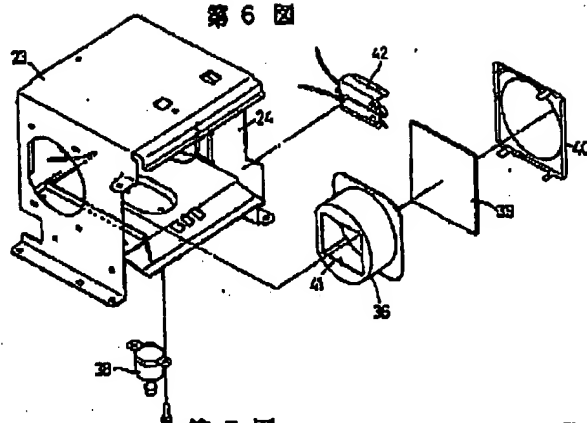
2004年 2月16日 17時17分

IPPS松本

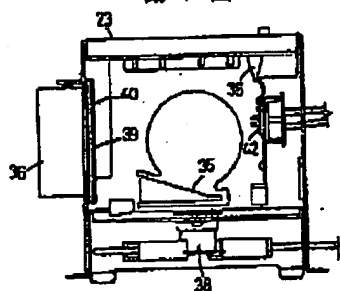
No. 9129 P. 25

特開平1-302387 (B)

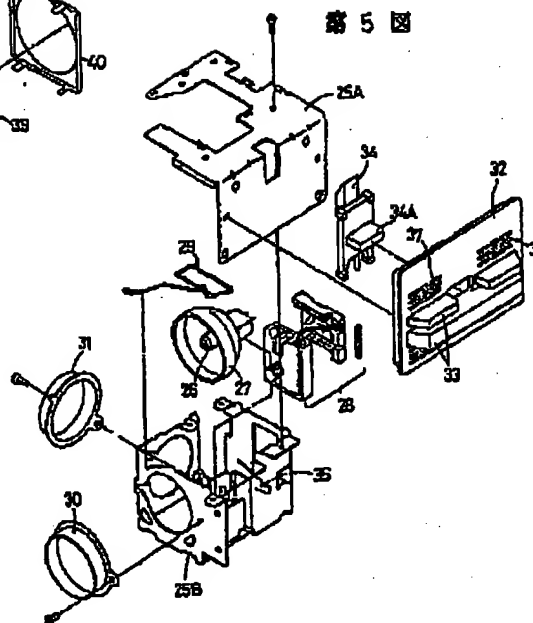
第 6 図



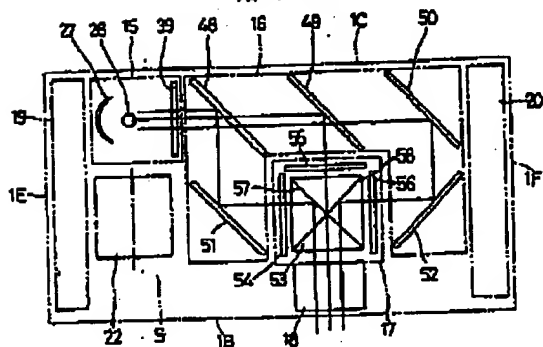
第 7 図



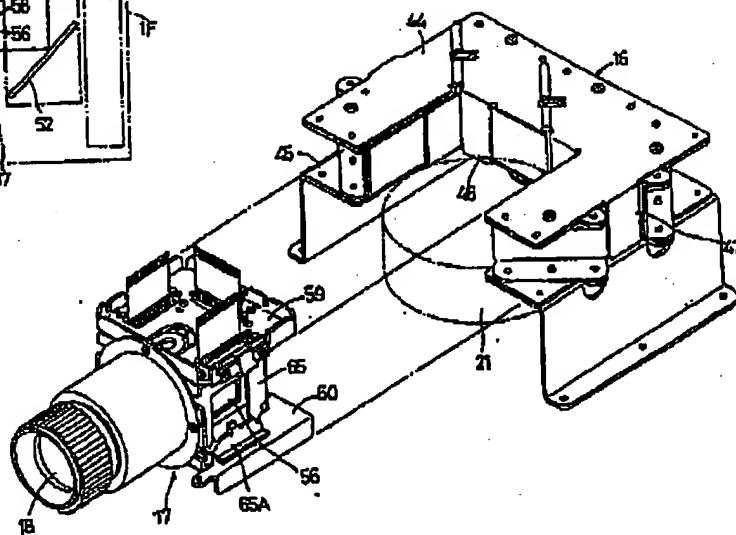
第 5 図



第 9 図



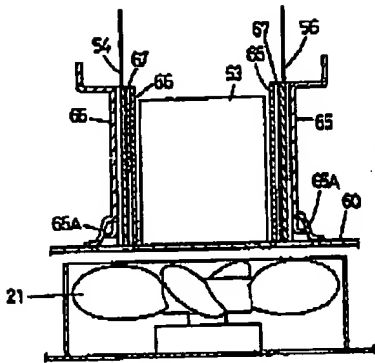
第 8 図





特開平1-302387 (9)

第 11 図



第 10 図

